

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le

29 AVR. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DS 540 • W / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE 4 AVRIL 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0304227 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 04 AVR. 2003		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA. Emmanuel DE CUENCA Propriété Industrielle DINQ/DRIA/PPIQ/VPI 18, rue des Fauvelles 92250 LA GARENNE-COLOMBES	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 32263/VCD//EDC			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) MOTEUR A COMBUSTION INTERNE A INJECTION DIRECTE D'ESSENCE ET A ALLUMAGE COMMANDE.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA.	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Domicile ou siège	Rue	route de Gisy	
	Code postal et ville	17 8 1 4 0 VELIZY-VILLACOUBLAY	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		FRANCAISE	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
		<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

Remplir impérativement la 2^{ème} page

REMISE DES PIÈCES
DATE **4 AVRIL 2003**
LIEU **75 INPI PARIS**
N° D'ENREGISTREMENT **0304227**
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

MANDATAIRE (s'il y a lieu)			
Nom		DE CUENCA	
Prénom		Emmanuel	
Cabinet ou Société			
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG 9130	
Adresse	Rue	18, rue des Fauvelles	
	Code postal et ville	92250 LA GARENNE COLOMBES	
	Pays	FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)		0156472556	
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
INVENTEUR (S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Emmanuel DE CUENCA Ingénieur Brevets		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI L. MARIELLO	

Moteur à combustion interne, à injection directe
d'essence et à allumage commandé

L'invention se rapporte à un moteur à combustion interne,
5 à injection directe d'essence et à allumage commandé.

L'invention concerne plus particulièrement un moteur à
combustion interne, à injection directe d'essence et à allumage
commandé, comprenant au moins un cylindre, une culasse
obturant le cylindre, un piston monté coulissant dans le
10 cylindre, une chambre de combustion définie entre le piston et
la culasse, un moyen d'injection d'essence dans la chambre de
combustion, un moyen d'allumage destiné à produire une
inflammation du mélange air-essence dans la chambre de
combustion, des soupapes d'admission et d'échappement,
15 obturant sélectivement la chambre de combustion et des
moyens de recirculation d'au moins une partie des gaz
d'échappement dans la chambre de combustion pendant la
phase d'admission d'air.

Différents modes de fonctionnement liés à la stratégie
20 d'injection sont envisageables grâce à l'injection directe
d'essence.

L'une des solutions connue, est l'introduction de carburant
dans les proportions stœchiométriques, de façon à ce que la
totalité du carburant soit brûlée au contact de l'air. Selon cette
25 solution, le carburant est introduit suffisamment tôt pendant la
phase d'admission du cycle moteur pour assurer une bonne
évaporation et une bonne homogénéité de la charge.

Dans ce mode de fonctionnement, il est intéressant
d'introduire dans la chambre de combustion, au moment de
30 l'admission, des gaz brûlés issus de l'échappement (aussi
appelés gaz recirculés). Ces gaz ne participent pas à la
combustion mais permettent de diminuer la densité du mélange

combustible (essence-air) et donc de réduire les pertes d'énergie lors du cycle moteur.

Toutefois, la réintroduction des gaz brûlés présente des inconvénients : le mélange air-essence-gaz recirculés n'est pas homogène et la vitesse de combustion est réduite. Ces deux effets ont pour conséquence une dégradation du rendement de combustion. La quantité maximale de gaz brûlés qu'il est possible d'introduire pour gagner en consommation est donc limitée.

Un but de la présente invention est de pallier tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur relevés ci-dessus.

A cette fin, le moteur à combustion interne, à injection directe d'essence et à allumage commandé selon l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce que la pression fournie au moyen d'injection dépasse 250 bars, de façon à homogénéiser le mélange air-essence-gaz d'échappement recirculés et à augmenter la vitesse de combustion.

Par ailleurs, l'invention peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- les gaz d'échappement réintroduits dans la chambre de combustion représentent un taux résiduel supérieur à 20%, et de préférence compris entre 40 et 60%,

- au moins une partie des gaz d'échappement recirculés est réintroduite dans la chambre de combustion par voie dite « externe » (EGR), c'est à dire par le biais d'une conduite de dérivation,

- au moins une partie des gaz d'échappement recirculés est réintroduite dans la chambre de combustion par voie dite « interne » (IGR), c'est à dire par un pilotage approprié des soupapes d'admission et d'échappement.

- le moyen d'injection d'essence et le moyen d'allumage sont séparés d'une distance comprise entre 5 et 30 millimètres.

5 - le moyen d'injection et le moyen d'allumage sont disposés dans la culasse selon deux axes respectifs formant un angle supérieur à 35°.

- les moyens d'injection injectent l'essence pendant la phase de compression du cycle moteur.

10 - les moyens d'injection injectent l'essence pendant la phase d'admission du cycle moteur.

D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux figures dans lesquelles :

15 - la figure 1 représente une vue en coupe schématique et partielle d'un moteur à combustion interne selon l'invention,

- la figure 2 représente une vue schématique de dessus d'un moteur comportant un dispositif connu de recyclage des gaz d'échappement par voie dite « externe ».

20 Le moteur selon l'invention représenté à la figure 1 comprend au moins un cylindre 1, une culasse 6 obturant le cylindre 1 et un piston 7 monté coulissant dans le cylindre 1. Une chambre de combustion 2 est définie entre le piston 7 et la culasse 6.

25 Le moteur comprend également un moyen d'injection 3 d'essence, tel qu'une buse ou un injecteur qui débouche dans la chambre de combustion 2. L'injecteur 3 est alimenté par une pompe 13 d'injection destinée à fournir à l'injecteur 3 de l'essence sous pression. Un moyen d'allumage 4, tel qu'une bougie plonge également dans la chambre de combustion 2
30 pour produire une inflammation du mélange air-essence dans la chambre de combustion 2 à un instant déterminé.

Selon une caractéristique de l'invention, la pression de l'essence fournie à l'injecteur 3 dépasse 250 bars. L'injecteur 3 peut être disposé, par exemple, sur l'axe Z de symétrie du cylindre 1, telle que le montre la figure 1. La bougie peut être
5 disposée à une distance comprise entre 5 et 30 millimètres de l'injecteur 3. Selon cet arrangement, l'injecteur 3 est disposé, dans la culasse 6, selon un axe X et la bougie 4 est disposée selon un axe Y. L'angle θ , entre l'axe X de l'injecteur 3, et l'axe Y de la bougie 4, est inférieur à 35° .

10 D'autres arrangements, non représentés, de l'injecteur 3 et de la bougie 4 peuvent être envisagés. Par exemple, l'angle θ , entre l'axe X de l'injecteur 3, et l'axe Y de la bougie 4, est supérieur à 35° , et de préférence égal à 60° environ. L'injecteur 3 et la bougie 4 peuvent être notamment disposés
15 de part et d'autre de l'axe Z de symétrie du cylindre 1.

Le moteur comporte également une ou plusieurs soupapes d'admission 8 et une ou plusieurs soupapes d'échappement 9 obturant sélectivement des passages entre la chambre de combustion 2 et, respectivement, un conduit d'admission 10 et
20 un conduit d'échappement 11.

Le moteur est de plus caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens de recirculation d'au moins une partie des gaz d'échappement.

25 Lors de l'injection d'essence à haute pression selon l'invention, on constate une forte turbulence dans la chambre de combustion 2, bien supérieure à celle des installations traditionnelles. Cette turbulence permet d'augmenter le plissement du front de flamme et donc la surface de flamme en contact avec le mélange combustible.

30 La forte turbulence, générée par la pression d'essence élevée, permet des vitesses de combustion plus élevées pour un taux de gaz brûlés donné. Ainsi, une combustion de qualité acceptable pourra être obtenue pour des taux de gaz recirculés élevés. Le taux résiduel de gaz d'échappement

réintroduits dans la chambre de combustion 2 pourra être supérieur à 20% et selon un mode de réalisation privilégié compris entre 40 et 60%.

5 D'autre part, la haute pression délivrée permet d'injecter une grande quantité de carburant grâce à la bonne atomisation obtenue. Cette caractéristique permet aussi d'obtenir rapidement un mélange air frais-gaz brûlés-essence très homogène.

10 Le moteur selon l'invention présente l'avantage de réduire la consommation de carburant grâce à la recirculation plus importante des gaz d'échappement.

Deux moyens connus de recirculation des gaz brûlés peuvent être envisagés : soit par la voie dite « externe » (EGR), telle que représentée à la figure 2, soit par la voie dite
15 « interne » (IGR).

Selon la configuration par la voie dite « externe », les gaz brûlés peuvent être prélevés selon deux modes.

En variante, les gaz brûlés peuvent être prélevés au niveau des conduits d'échappement 11. Les gaz sont ensuite réintroduits en amont du collecteur d'admission 16 via une
20 conduite de dérivation 14.

Les gaz brûlés peuvent être prélevés par la voie d'un conduit interne 15 au niveau de la culasse 6. Les gaz sont ensuite réintroduits en amont du collecteur d'admission 16.

25 Dans les deux cas, la quantité de gaz d'échappement introduite est contrôlée par une vanne 12 de régulation pilotée par un calculateur moteur (ECU), non représenté. Les gaz brûlés se mélangent à l'air frais. Ce mélange est introduit dans la chambre de combustion 2 pendant la phase d'admission.

30 Selon la configuration par la voie dite « interne », les gaz brûlés peuvent être introduits par le pilotage approprié des soupapes d'admission 8 et d'échappement 9. De façon connue,

lorsqu'un cycle de combustion est achevé, les soupapes d'échappement 9 s'ouvrent afin de libérer les gaz brûlés. Afin de récupérer une partie de des gaz brûlés, les soupapes d'admission 8 s'ouvrent pendant la phase d'échappement des gaz. A ce moment là, la pression dans le conduit d'échappement 11 est nettement supérieure à la pression observée dans le conduit d'admission 10.

Cette différence de pression entraîne une aspiration des gaz brûlés dans le conduit d'admission 10 pendant la phase correspondant à l'ouverture commune des soupapes d'admission 8 et d'échappement 9. L'ouverture de la soupape d'admission 8 se poursuit après la fermeture de la soupape d'échappement 9. Lors de cette période, les gaz brûlés aspirés dans le conduit d'admission 10, sont réintroduits dans la chambre de combustion 2.

Le pilotage de la quantité de gaz brûlés réintroduits est obtenu par le contrôle de l'ouverture de la soupape d'admission 8. L'utilisation des systèmes de déphasage d'arbre à cames permet, par exemple, d'emprisonner dans le moteur de grande quantité de gaz brûlés (jusqu'à 80% en masse).

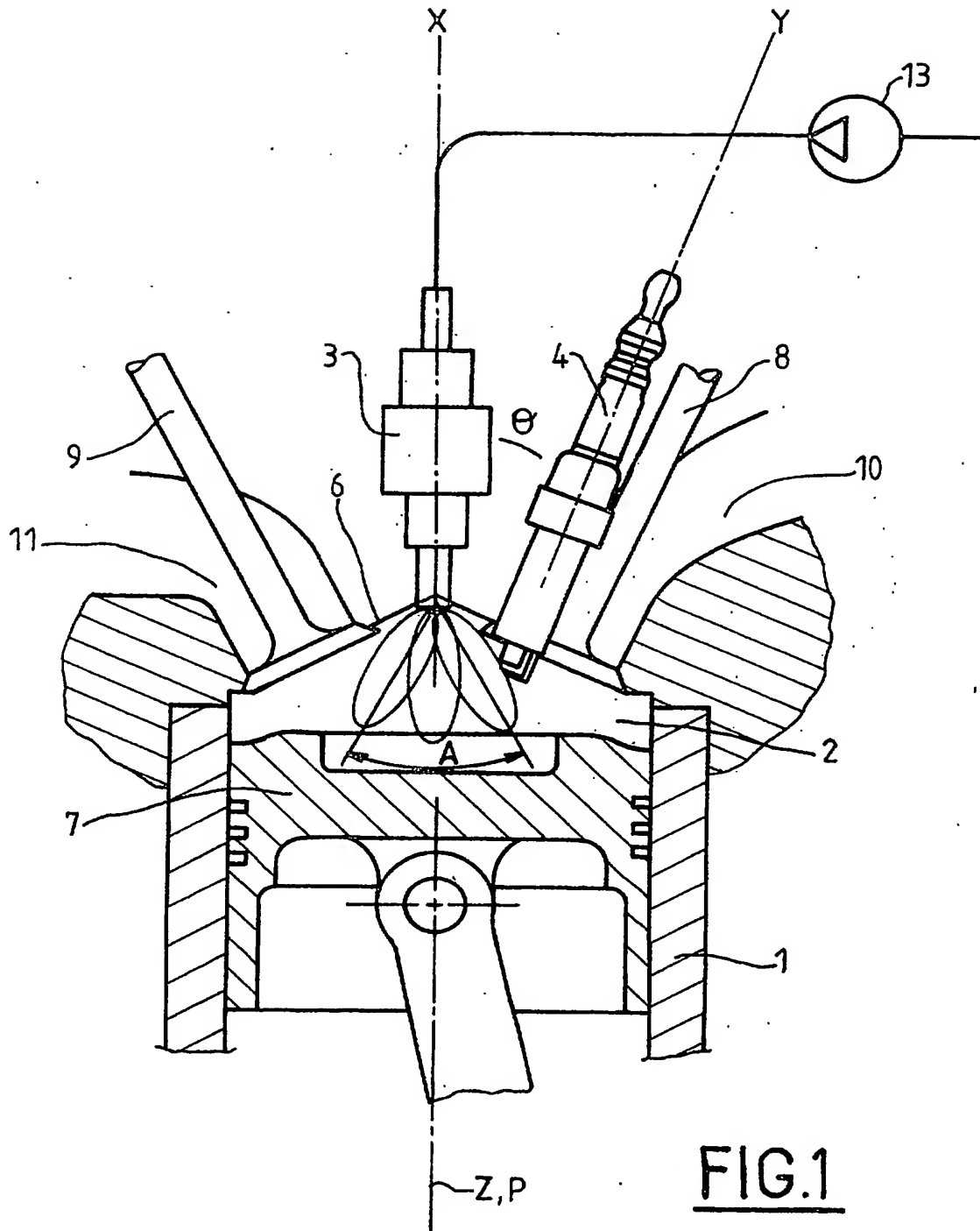
De préférence, l'injection d'essence est faite, de façon préférentielle, pendant un laps de temps très court, le plus proche possible de l'instant d'allumage. L'injection d'essence pourra notamment se faire pendant la phase de compression du cycle moteur. Ainsi, la forte turbulence générée par le jet d'essence sera conservée et amplifiée lors du début de la combustion. L'utilisation d'une pression d'injection supérieure à 250 bars assure une bonne homogénéité du mélange malgré l'instant tardif d'injection.

La performance du moteur, en pleine charge, pourra aussi être améliorée en adaptant la forme des conduits d'admission 10. Il n'est plus nécessaire que l'aérodynamique soit générée par les conduits d'admission 10, on pourra donc optimiser leur dessin pour assurer un meilleur remplissage du moteur en forte charge.

REVENDICATIONS

1. Moteur à combustion interne, à injection directe d'essence
5 et à allumage commandé, comprenant au moins un cylindre (1), une culasse (6) obturant le cylindre (1), un piston (7) monté coulissant dans le cylindre (1), une chambre de combustion (2) définie entre le piston (7) et la culasse (6), un moyen d'injection (3) d'essence dans la chambre de
10 combustion (2), un moyen d'allumage (4) destiné à produire une inflammation du mélange air-essence dans la chambre de combustion (2), des soupapes d'admission (8) et d'échappement (9), obturant sélectivement la chambre de combustion (2) et des moyens de recirculation d'au moins une
15 partie des gaz d'échappement dans la chambre (2) de combustion pendant la phase d'admission d'air, caractérisé en ce que la pression fournie au moyen d'injection (3) dépasse 250 bars, de façon à homogénéiser le mélange air-essence-gaz d'échappement recirculés et à augmenter la vitesse de
20 combustion.
2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les gaz d'échappement réintroduits dans la chambre (2) de combustion représentent un taux résiduel supérieur à 20%, et de préférence compris entre 40 et 60%.
- 25 3. Moteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins une partie des gaz d'échappement recirculés est réintroduite dans la chambre de combustion (2) par voie dite « externe » (EGR), c'est à dire par le biais d'une conduite de dérivation (14, 15).
- 30 4. Moteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins une partie des gaz d'échappement recirculés est réintroduite dans la chambre de combustion (2) par voie dite « interne » (IGR), c'est à dire par un pilotage approprié des soupapes d'admission (8) et d'échappement (9).

5. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le moyen d'injection (3) d'essence et le moyen d'allumage (4) sont séparés d'une distance comprise entre 5 et 30 millimètres.
- 5 6. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le moyen d'injection (3) et le moyen d'allumage (4) sont disposés dans la culasse selon deux axes respectifs formant un angle (θ) supérieur à 35°.
- 10 7. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens d'injection (3) injectent l'essence pendant la phase de compression du cycle moteur.
8. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens d'injection (3) injectent l'essence pendant la phase d'admission du cycle moteur.



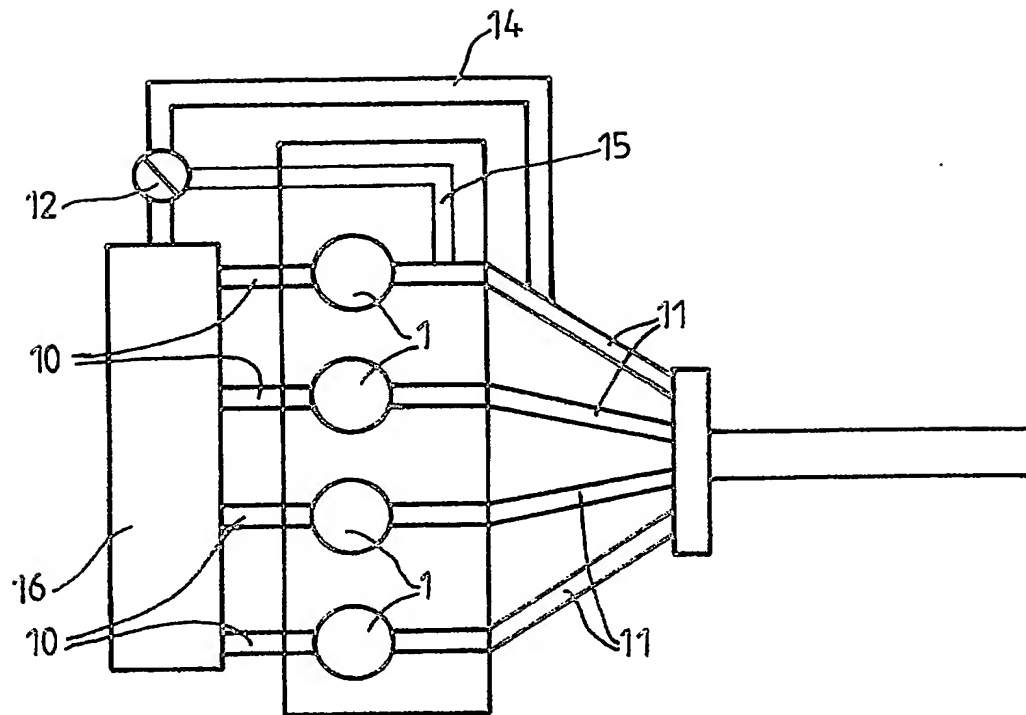


FIG.2

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

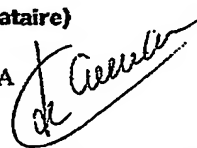
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 V / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		32263/VCD/EDC	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0306227	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) MOTEUR A COMBUSTION INTERNE A INJECTION DIRECTE D'ESSENCE ET A ALLUMAGE COMMANDE.			
LE(S) DEMANDEUR(S) : PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA.			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		SULKOWSKI	
Prénoms		Pascal	
Adresse	Rue	230, rue Filliette Nicolas Philibert	
	Code postal et ville	92500	RUEIL-MALMAISON
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) le 2 avril 2003 Emmanuel DE CUENCA Ingénieur Brevets			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.